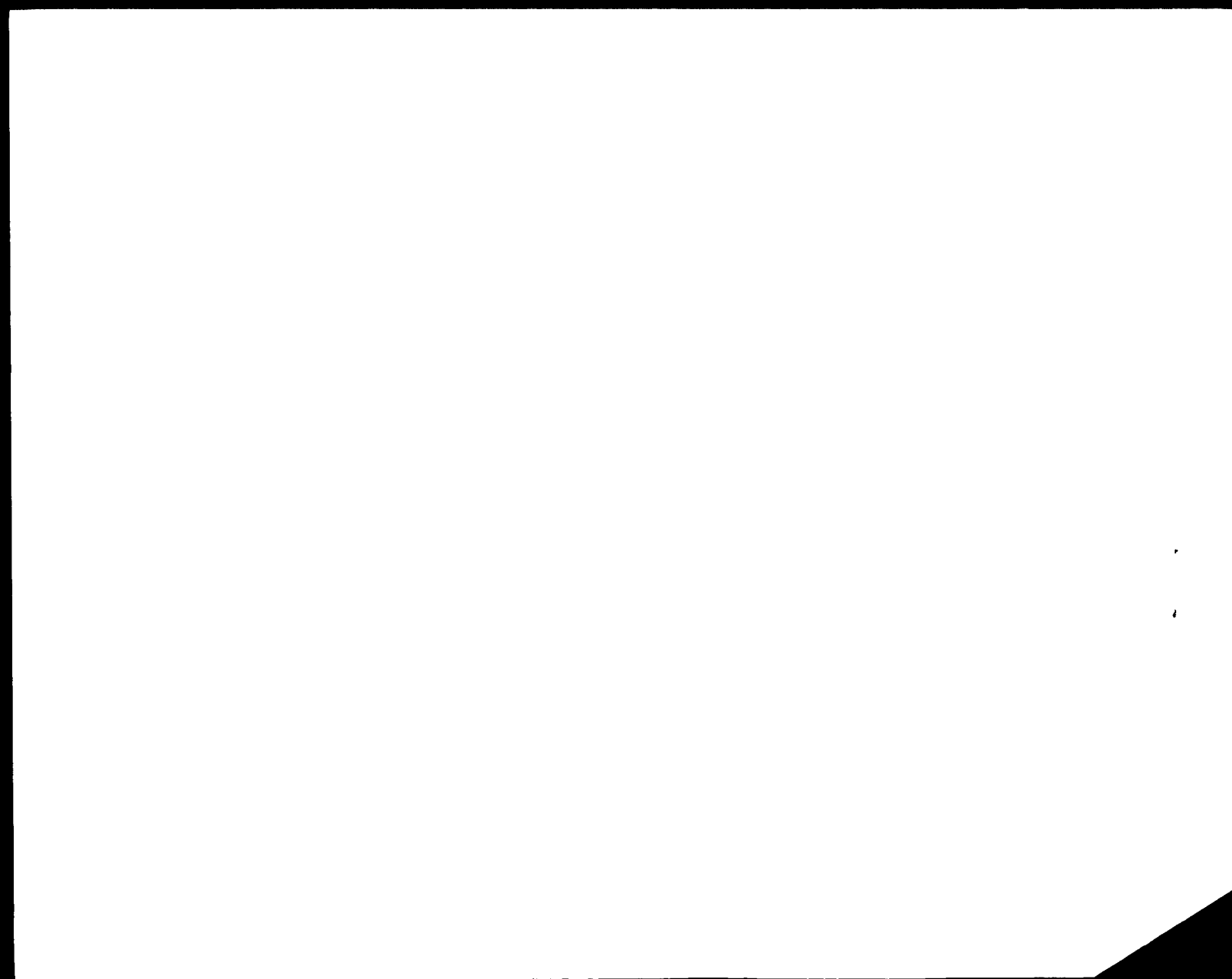
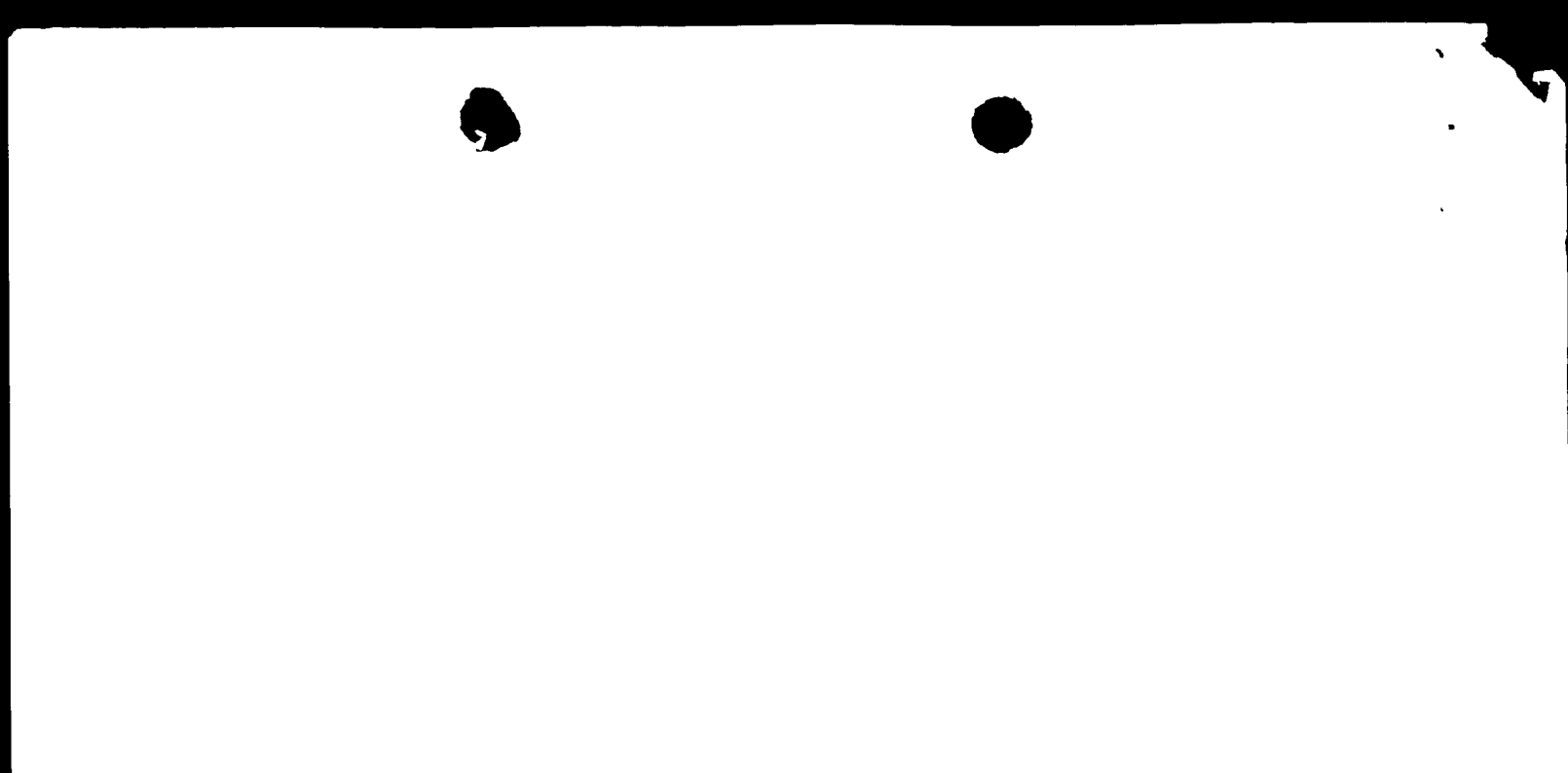


**PCT****WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION**  
International Bureau**INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT  
COOPERATION TREATY (PCT)**

(51) International patent classification: <b>B32B 27/32, 33/00, H01G 4/30</b>	<b>A2</b>	(11) International publication number: <b>WO 00/63013</b>
		(43) International publication date: 26 October 2000 (26.10.00)
(21) International application number: PCT/EP00/02875	(81) Designated states: AE, AF, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GR, GU, HD, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian Patent (AM, AZ, BY, EG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)	
(22) International filing date: 31 March 2000 (31.03.00)		
(30) Data relating to the priority: 1999 17 796 2      26 April 1999 (26.04.99)      DE		
(71) Applicant, for all designated States except U.S.: FRIESENHUTTEN GMBH [DE/DE] - Bergstrasse 1 D-66539 Neunkirchen (DE)		
(72) Inventors; and		
(75) Inventors/Applicants (U.S. only): KOHEM, Karl-Heniz [DE/DE], Zu den Grenzsteinen 49, D-66539 Neunkirchen (DE); MÜLLER-NAGEL, Kerstin [DE/DE], Meisenweg 14, D-66809 Nalbach-Körprich (DE); SCHMIDT, Robert [DE/DE], Gerantenweg 12, D-66424 Homburg (DE)		
(74) Representatives: FRIEDRSCHMIDT, Wolfgang, etc. John-E.-Kennedy-Strasse 4, D-65189 Wiesbaden (DE)		
<b>Published</b> <i>Without International Search Report and to be re-published after receipt of the Report.</i>		

**(54) Title**      **BIAXIALLY ORIENTED FILM FOR THE PRODUCTION OF CERAMIC CAPACITORS****(57) Abstract**

The invention relates to the use of a multilayer film as support film in the production of a ceramic capacitor, where the multilayer film consists of a base layer and at least one top layer A, where the top layer A comprises a propylene polymer and at least one incompatible polyolefin, and where the incompatible polyolefin is an EDEP, HDEP, MDEP, ethylene-propylene copolymer or a cycloolefin polymer or a syndiotactic polymer, and the surface of the top layer A has greater roughness than the opposite surface of the film, and the film is provided with a ceramic coating on the smoother surface of the film, and this coating is dried and subsequently separated from the support film.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02875

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 B32B27/32 B32B33/00 H01G4/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01G B32B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 283 453 A (SIEFRIED WALTER ET AL) 11 August 1981 (1981-08-11) the whole document	1,7
A	EP 0 545 812 A (BOLLORE TECHNOLOGIES) 9 June 1993 (1993-06-09) claims	1,7
A	DE 196 47 954 A (HOECHST AG) 4 June 1998 (1998-06-04) claims 1,18,19,22-24 page 4, column 54, paragraph 64	1-7
A	EP 0 654 345 A (TEIJIN LTD) 24 May 1995 (1995-05-24) claims 1,2	1,7
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 February 2001

Date of mailing of the international search report

23/02/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ibarrola Torres, O

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/EP 00/02875

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 281 031 A (DU PONT) 7 September 1988 (1988-09-07) claims 1,6	8
A	----- DATABASE WPI Section Ch, Week 199215 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A17, AN 1992-121135 XP002160107 & JP 04 068033 A (TORAY IND INC), 3 March 1992 (1992-03-03) abstract -----	8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/02875

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4283453 A	11-08-1981	DE 2851557 A	12-06-1980
		DE 2964312 D	20-01-1983
		EP 0011796 A	11-06-1980
		JP 1703103 C	14-10-1992
		JP 2002696 B	19-01-1990
		JP 55077567 A	11-06-1980
EP 0545812 A	09-06-1993	FR 2684333 A	04-06-1993
		DE 69217539 D	27-03-1997
		DE 69217539 T	18-09-1997
		ES 2100320 T	16-06-1997
DE 19647954 A	04-06-1998	CN 1192455 A	09-09-1998
		EP 0844077 A	27-05-1998
		JP 10151709 A	09-06-1998
		US 6017616 A	25-01-2000
EP 0654345 A	24-05-1995	JP 2932910 B	09-08-1999
		JP 7137217 A	30-05-1995
		DE 69411675 D	20-08-1998
		DE 69411675 T	26-11-1998
		US 5520994 A	28-05-1996
		US 5776282 A	07-07-1998
EP 0281031 A	07-09-1988	DE 3706528 A	08-09-1988
		AU 607742 B	14-03-1991
		AU 1233688 A	01-09-1988
		BR 8800819 A	04-10-1988
		JP 1787880 C	10-09-1993
		JP 4073942 B	25-11-1992
		JP 63309946 A	19-12-1988
		KR 9108749 B	19-10-1991
		US 4902363 A	20-02-1990
		US 4939029 A	03-07-1990
		ZA 8801386 A	25-10-1989
JP 4068033 A	03-03-1992	NONE	



**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation : <b>B32B 27/32, 33/00, H01G 4/30</b>		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/63013</b>
<b>A2</b>		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. Oktober 2000 (20.10.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT EP00 02875	(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 31. März 2000 (31.03.00)		
(30) Prioritätsdaten: 199 17 790,2      20. April 1999 (20.04.99)      DE		
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): TRES-PAPHAN GMBH [DE, DE]; Bergstrasse, D-66539 Neunkirchen (DE).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOHEM, Karl-Heinz [DE, DE]; Zu den Grenzsteinen 49, D-66539 Neunkirchen (DE); MÜLLER-NAGEL, Kerstin [DE, DE]; Meisenweg 14, D-66809 Nalbach-Körprich (DE); SCHMIDT, Robert [DE, DE]; Geranienweg 12, D-66424 Homburg (DE).	Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
(74) Anwälte: LUDERSCHMIDT, Wolfgang usw.; John-F.-Kennedy-Strasse 4, D-65189 Wiesbaden (DE).		

(54) Title: BIAXIALLY ORIENTED FILM FOR PRODUCING CERAMIC CAPACITORS

(54) Bezeichnung: BIAXIAL ORIENTIERTE FOLIE FÜR DIE HERSTELLUNG VON KERAMIKKONDENSATOREN

## (57) Abstract

The invention relates to the use of a multilayered film as a support film for producing a ceramic capacitor. Said multilayered film consists of a base layer and at least one cover layer (A), this cover layer (A) containing a propylene polymer and at least one incompatible polyolefin. Said incompatible polyolefin is an LDPE, HDPE, MDPE, ethylene-propylene-copolymer, cycloolefin polymer or syndiotactic polymer. The surface of the cover layer (A) is rougher than the surface of the film facing it and the film is provided with a ceramic coating on its smoother surface. This coating is dried and then separated from the support film.

## (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft die Verwendung einer Mehrschichtfolie als Trägerfolie bei der Herstellung eines Keramikkondensators, wobei die Mehrschichtfolie aus einer Basisschicht und mindestens einer Deckschicht A besteht, wobei die Deckschicht A ein Propylenpolymere und mindestens ein unverträgliches Polyolefin enthält, und wobei das unverträgliche Polyolefin ein LDPE, HDPE, MDPE, Ethylen-Propylen-Copolymere oder ein Cycloolefinpolymer oder ein syndiotaktisches Polymer ist und die Oberfläche der Deckschicht A eine größere Rauheit als die gegenüberliegende Oberfläche der Folie aufweist und die Folie mit einer keramischen Beschichtung auf der glatteren Oberfläche der Folie versehen wird und diese Beschichtung getrocknet und anschließend von der Trägerfolie getrennt wird.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		



## **Biaxial orientierte Folie für die Herstellung von Keramikkondensatoren**

Die Erfindung betrifft eine biaxial orientierte Mehrschichtfolie aus Polyolefin, welche als Tragerfolie für keramische Schichten verwendet wird. Die Erfindung  
5 betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung von Keramikkondensatoren.

Keramikkondensatoren sind Kondensatoren, bei welchen das Dielektrikum aus keramischen Schichten besteht. Zur Herstellung dieser Kondensatoren wird zunächst ein keramisches Ausgangsmaterial, im allgemeinen ein Keramikpulver,  
10 mit geeigneten Löse- und Bindemittel zu einer hochviskosen Masse verarbeitet. Diese Masse wird in nachfolgenden Verfahrensschritten zu dünnen Schichten weiterverarbeitet, welche anschließend mit einer Metallschicht (Kondensatorelektroden) versehen werden. Diese so belegten keramischen Schichten werden formatiert, gestapelt, gepreßt und abschließend bei erhöhten  
15 Temperaturen gebrannt, um die Keramik zu sintern. Aus diesen Rohlingen werden durch anschließende elektrische Kontaktierungen der Elektroden und Einschließen in einen Kunstharzüberzug der verwendungsfähige Kondensator hergestellt (Spektrum der Wissenschaft September 1988, Seite 88 ff).

20 Die keramischen Schichten können aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Geeignete keramische Materialien sind im Stand der Technik bekannt, wie beispielsweise Metalloxide und/oder -titanate, z.B. Bariumtitanat, Magnesiumsilikat, Titandioxid, Wismutoxid sowie Mischungen derselben. Diese Keramiken zeichnen sich durch hohe Dielektrizitätskonstanten aus.

25 Zur Herstellung der keramischen Schichten, die zum Kondensator weiterverarbeitet werden, sind verschiedene Verfahren bekannt. Beispielsweise wird die hochviskose, keramische Beschichtungsmasse zunächst auf ein geeignetes flexibles Substrat aufgetragen und getrocknet. Dieses Substrat muß in  
30 späteren Verarbeitungsschritten wieder entfernt werden, wobei die so erhaltene keramische Schicht oder Folie beim Ablosen nicht beschädigt werden darf. Im

Stand der Technik ist es bekannt, für diese Zwecke Papier, Polyesterfolie oder Polypropylenfolie zu verwenden.

5 JP 06305041 A beschreibt eine orientierte, mehrschichtige Folie mit einer Polypropylen-Basissschicht und Ethylen-Propylen-Copolymerdeckschichten, deren Oberflächenrauheit  $R_a$  im Bereich von 0,08 bis 0,5  $\mu\text{m}$  liegen soll. Die Rauheiten der beiden Oberflächen sollen sich um nicht mehr als 0,1  $\mu\text{m}$  unterscheiden. Die auf dieser Folie erzeugten keramischen Schichten können nur bei niedrigen Temperaturen getrocknet werden, da ansonsten die Haftung der Keramikschicht

Keramikfolie erzeugt werden.

JP 01196111 A beschreibt eine einschichtige orientierte Polypropylenfolie, welche Polydimethylsiloxan als Trennmittel gegenüber der Keramikschicht enthält. Das

15 Polydimethylsiloxan kann jedoch teilweise auf die Oberfläche der Keramikschicht übertragen werden und verschlechtert dort die Haftung der Metallbeläge auf dieser Oberfläche.

JP 60206620 H beschreibt eine Folie aus einer Mischung, welche Polypropylen, Polymethylpenten und HDPE enthält. Die Folie soll gute Trenneigenschaften und

20 Oberflächenrauheit durch das HDPE aufweisen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand darin, eine Folie zur Verfügung zustellen, welche als Trägerfolie für keramische Schichten geeignet sein soll.

25 Einerseits soll eine ausreichende Haftung zwischen der Folie und der keramischen Schicht gegeben sein, damit das keramische Material gut aufgetragen und die beschichtete Folie gewickelt werden kann. Gleichzeitig muß die Keramikschicht nach dem Trocknen von der Folie gelöst werden können, ohne daß Beschädigungen der Keramikschicht, insbesondere deren Oberfläche, entstehen.

30 Hinsichtlich der Keramikschicht wird gefordert, daß diese nach dem Ablösen von der Folie eine möglichst glatte Oberfläche aufweisen muß.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Verwendung einer polyolefinischen, orientierten Mehrschichtfolie als Trägerfolie bei der Herstellung eines Keramikkondensators gelöst, wobei

- 5       • die Mehrschichtfolie aus einer Basisschicht und mindestens einer Deckschicht A besteht, wobei die Deckschicht A ein Propylenpolymeres und mindestens ein unvertragliches Polyolefin enthält, und das unvertragliche Polyolefin ein LDPE, HDPE, MDPE, Ethylen-Propylen-Copolymere oder ist und
- 10       • die Oberfläche der Deckschicht A einer größeren Rauheit als die andere Oberfläche der Folie aufweist und
- die Folie mit einer keramischen Beschichtung auf der glatteren Oberfläche der Folie versehen wird und diese Beschichtung getrocknet und anschließend von der Trägerfolie getrennt wird.

15

Die Basisschicht der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie besteht im wesentlichen aus einem Polyolefin, vorzugsweise aus einem Propylenpolymer und gegebenenfalls zugesetzten Additiven in jeweils wirksamen Mengen. Die Basisschicht enthält im allgemeinen mindestens 90 Gew.-%, vorzugsweise 95 bis

20   <100 Gew.-% des Polyolefins.

Das Polypropylenpolymere enthält zum überwiegenden Teil (mindestens 90 %) Propylen und besitzt einen Schmelzpunkt von 140 °C oder höher, vorzugsweise 150 bis 170 °C. Isotaktisches Polypropylen mit einem n-heptanlöslichen Anteil von

25   6 Gew.-% und weniger, Copolymere von Ethylen und Propylen mit einem Ethylengehalt von 5 Gew.-% oder weniger, Copolymere von Propylen mit C<sub>4</sub>-C<sub>8-11</sub>-Olefinen mit einem  $\alpha$ -Olefingehalt von 5 Gew.-% oder weniger stellen bevorzugte Propylenpolymere für die Basisschicht dar, wobei isotaktisches Polypropylen besonders bevorzugt ist. Das Propylenpolymere der Basisschicht hat im allgemeinen

30   einen Schmelzflußindex von 0,5 g/10 min bis 15 g/10 min, vorzugsweise 3 g/10 min bis 8 g/10 min, bei 230 °C und einer Kraft von 21,6 N (DIN 53 735). Die

angegebenen Gewichtsprozente beziehen sich auf das jeweilige Copolymer.

Die auf der Oberfläche der Basisschicht angeordnete Deckschicht A enthält ein Propylenpolymeres und mindestens ein unverträgliches Polyolefin. Das  
5 unverträgliche Polyolefin ist in der Deckschicht im allgemeinen in einer Menge von 0,5 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 1 bis 25 Gew.-%, insbesondere 3 bis 15 Gew.-% enthalten. Das Propylenpolymere ist in einer Menge von 70 bis 99,5 Gew.-%, vorzugsweise 75 bis 99 Gew.-%, insbesondere 85 bis 97 Gew.-% enthalten. Gegebenenfalls kann die Deckschicht zusätzlich Additive in jeweils wirksamen

Das Propylenpolymere der Deckschicht A enthält zum überwiegenden Teil (mindestens 90 %) Propylen und besitzt einen Schmelzpunkt von 120 °C oder höher, vorzugsweise 140 bis 170 °C. Isotaktisches Polypropylen mit einem  
15 n-heptanlöslichen Anteil von 6 Gew.-% und weniger, Copolymere von Ethylen und Propylen mit einem Ethylengehalt von 10 Gew.-% oder weniger, Copolymere von Propylen mit C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>- $\alpha$ -Olefinen mit einem  $\alpha$ -Olefingehalt von 5 Gew.-% oder weniger stellen bevorzugte Propylenpolymere für die Deckschicht A dar, wobei isotaktisches Propylenhomopolymer besonders bevorzugt ist. Das Propylenpoly-  
20 mere der Deckschicht hat im allgemeinen einen Schmelzflußindex von 0,5 g/10 min bis 15 g/10 min, vorzugsweise 3 g/10 min bis 10 g/10 min, bei 230 °C und einer Kraft von 21,6 N (DIN 53 735). Die angegebenen Gewichtsprozente beziehen sich auf das jeweilige Copolymer. Der MFI des Deckschichtpolymeren sollte mindestens genauso groß, im allgemeinen höher (ca. 25 bis 100%) als der  
25 MFI der Basisschicht liegen.

Unverträgliche Polyolefine sind solche, die mit dem Polypropylen der Deckschicht A nicht vollständig mischbar sind und eine separate Phase bilden. Diese Unverträglichkeit verursacht eine gewisse Rauheit der Oberfläche, die  
30 für die vorliegende Erfindung erwünscht ist. Geeignete unverträgliche Polyolefine sind HDPE, MDPE, LDPE oder syndiotaktische Polypropylene oder

## Cycloolefinpolymere

Für die Erfindung sind high density polyethylene (HDPE) bevorzugt, welche einen Schmelzflußindex MFI, gemessen nach ISO 1133 bei 21,6 N/190 °C, im Bereich von 0,1 bis 2,0 g/10 min, vorzugsweise von 0,5 bis 1,5 g/10 min und eine Dichte, gemessen bei 23 °C nach DIN 53 479, Verfahren A, oder ISO 1183, im Bereich von 0,935 bis 0,97 g/cm<sup>3</sup>, vorzugsweise 0,94 bis 0,96 g/cm<sup>3</sup> und einen Schmelzpunkt, gemessen mit DSC (Maximum der Schmelzkurve, Aufheizgeschwindigkeit 20 °C/min), zwischen 120 und 150 °C, vorzugsweise zwischen 125 und 135 °C, haben.

Für die Erfindung sind medium density polyethylene (MDPE) bevorzugt, welche einen Schmelzflußindex MFI, gemessen nach ISO 1133 bei 21,6N/190 °C, im Bereich von 0,1 bis 3,0 g/10 min, vorzugsweise von 0,6 bis 1,5 g/10 min und eine Dichte, gemessen bei 23 °C nach DIN 53 479, Verfahren A, oder ISO 1183, im Bereich von 0,925 bis 0,94 g/cm<sup>3</sup>, vorzugsweise 0,925 bis 0,935 g/cm<sup>3</sup> und einen Schmelzpunkt, gemessen mit DSC (Maximum der Schmelzkurve, Aufheizgeschwindigkeit 20 °C/min), zwischen 115 und 145 °C, vorzugsweise zwischen 115 und 130 °C, haben.

Für die Erfindung sind low density polyethylene (LDPE) bevorzugt, welche einen Schmelzflußindex MFI, gemessen nach ISO 1133 bei 21,6 N/190 °C, im Bereich von 0,1 bis 3,5 g/10 min, vorzugsweise von 0,5 bis 2,0 g/10 min und eine Dichte, gemessen bei 23 °C nach DIN 53 479, Verfahren A oder ISO 1183, im Bereich von 0,91 bis 0,925 g/cm<sup>3</sup>, vorzugsweise 0,915 bis 0,925 g/cm<sup>3</sup> und einen Schmelzpunkt, gemessen mit DSC (Maximum der Schmelzkurve, Aufheizgeschwindigkeit 20 °C/min), zwischen 110 und 135 °C, vorzugsweise zwischen 110 und 125 °C, haben.

Cycloolefinpolymere (COP) sind Homopolymerisate, welche nur aus einer Art von Cycloolefinen aufgebaut sind, oder Copolymerisate, welche aus Cyclo-

olefinen und Comonomeren aufgebaut sind (COC), wobei der Comonomeranteil höchsten 50 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des Cycloolefinpolymeren, beträgt. Cycloolefine sind einfach oder mehrfach ungesättigte polycyclische Ringsysteme wie Cycloalkene, Bicycloalkene, Tricycloalkene oder Tetracycloalkene. Die Ringsysteme können einfach oder mehrfach substituiert sein.

Von den vorstehend beschriebenen COP sind solche bevorzugt, die aus monoalkylierten oder unsubstituierten Cycloolefinen aufgebaut sind.

Polydimethyl-octahydronaphthalin, Polycyclopenten und Poly(5-methyl)norbornen. Die Cycloolefinpolymere können auch verzweigt sein. Derartige Produkte können Kamm- oder Sternstrukturen aufweisen.

Gegebenenfalls können die vorstehend beschriebenen Cycloolefine auch mit Comonomeren copolymerisiert werden. Diese Cycloolefincopolymere (COC) enthalten bis zu 50 Gew.-%, vorzugsweise 1 - 35 Gew.-%, insbesondere 5 bis 25 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des COC, Comonomer. Als Comonomere sind Olefine mit 2 bis 6 C-Atomen, insbesondere Ethylen und Butylen bevorzugt.

Die Herstellung der Cycloolefinpolymere kann mit Hilfe von Übergangsmetallkatalysatoren erfolgen. Herstellverfahren sind beispielsweise in DD-A-109 225, EP-A-0 407 870 und EP-A-0 485 893 beschrieben, auf die hiermit ausdrücklich Bezug genommen wird.

Syndiotaktische Polypropylene sind Homo- oder Copolymere mit einem Propylengehalt von mindestens 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 80 Gew.-%, insbesondere im Bereich von 95 bis 100 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Polymeren. Der Propylenanteil des Polymeren besitzt eine Isotaxie von <15%, insbesondere <6%. Die mittlere Sequenzlänge der

syndiotaktischen Sequenzen sind >20%, vorzugsweise >25%. Als Comonomere des Copolymers eignen sich Olefine mit 2 bis 8 C-Atomen, worunter Ethylen und/oder Butylen bevorzugt sind

- 5 Das Polypropylen und das unvertragliche Polyolefin werden als Mischung oder als Blend eingesetzt. Unter Mischungen im Sinne der vorliegenden Erfindung sind mechanische Mischungen zu verstehen, welche aus den Einzelkomponenten hergestellt werden. Im allgemeinen werden hierzu die einzelnen Bestandteile als gepreßte Formkörper kleiner Größe, z. B. linsen- oder kugelförmiges Granulat,
- 10 zusammengesüttet und mit einer geeigneten Rüttelvorrichtung mechanisch gemischt

Ein Blend im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein legierungsartiger Verbund der einzelnen Komponenten, welcher nicht mehr in die ursprünglichen Bestand-

15 teile zerlegt werden kann. Ein Blend weist Eigenschaften wie ein homogener Stoff auf und kann entsprechend durch geeignete Parameter charakterisiert werden.

Erfindungsgemäß ist die Oberfläche der Deckschicht A rauher als die gegenüberliegende Folienoberfläche. Es wurde gefunden, daß eine rauhere

20 Oberfläche wesentlich für das Verarbeitungsverhalten der Folie bei der erfindungsgemäßen Verwendung ist. Durch die glatte gegenüberliegende Oberfläche C neigt die Folie zum Verblocken. Darüber hinaus ist das Wickelverhalten bei glatter Oberfläche äußerst problematisch. Nach dem Stand der Technik werden zur Behebung derartiger Probleme Antiblockmittel in eine der

25 Deckschichten eingearbeitet. Es wurde gefunden, daß die Einarbeitung von Antiblockmitteln in die Deckschicht A für die erfindungsgemäße Verwendung nachteilig ist. Es wurde festgestellt, daß Ausführungsformen mit Antiblockmitteln in der Deckschicht A zu beschädigten Keramikschichten führen, da die Antiblockmittel der Deckschicht A beim Aufwickeln der beschichteten Folie

30 Abdrücke in der Keramikschicht hinterlassen oder auf diese übertragen werden können. Derartig beschädigte Keramikschichten können nicht mehr für die

Herstellung von Kondensatoren verwendet werden.

Um ohne Antiblockmittel die Verarbeitung der Folie zu ermöglichen und Beschädigungen der keramischen Schicht zu vermeiden, wird erfindungsgemäß  
5 eine Oberflächenrauheit der Deckschicht A über eine Mischung aus Polypropylen und unverträglichen Polyolefinen erzeugt. Überraschenderweise ist die so erzeugte Oberflächenstruktur ausreichend rau, um trotz glatter gegenüberliegender Oberfläche die Folie gut zu verarbeiten. Die Folie läßt sich problemlos Auf- und Abwickeln, ohne daß das in der Deckschichtmatrix

Im Gegensatz zu den üblicherweise eingesetzten anorganischen Pigmenten zur Erzielung einer bestimmten Oberflächenrauheit, führt die Struktur der rauhen Oberfläche der erfindungsgemäßen Folie (insbesondere aufgrund der geringen  
15 Härte des unverträglichen Polymers) zu keinerlei Beschädigungen bzw. Oberflächendeformationen der Keramiksicht beim Auf- und Abwickeln. Die erfindungsgemäße Verwendung ermöglicht somit die Herstellung dünner Keramiksichten, die eine wünschenswerte glatte Oberfläche haben und keine Fehlstellen oder sonstige Beschädigungen aufweisen.

20

Die Dicke der Deckschicht A ist größer als  $0,3\text{ }\mu\text{m}$  und liegt vorzugsweise im Bereich von  $0,4$  bis  $3\text{ }\mu\text{m}$ , vorzugsweise  $0,6$  bis  $1,5\text{ }\mu\text{m}$ .

Erfindungsgemäß ist die gegenüberliegende Oberfläche der Folie glatter als die  
25 Oberfläche der Deckschicht A. Diese glatte Oberfläche kann die Oberfläche der Basisschicht sein. In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Folie eine zweite Deckschicht C auf, durch welche die glattere Oberfläche ausgebildet wird.

Die Deckschicht C besteht im wesentlichen aus einem Polyolefin, vorzugsweise  
30 aus einem Propylenpolymer und gegebenenfalls zugesetzten Additiven in jeweils wirksamen Mengen. Die Deckschicht C enthält im allgemeinen mindestens 90



Gew.-% vorzugsweise 95 bis <100 Gew.-% des Polyolefins.

Beispiele für derartige olefinische Polymere sind

- 5            Propylenhomopolymer oder  
            ein Copolymer von  
                Ethylen und Propylen oder  
                Ethylen und Butylen-1 oder  
                Propylen und Butylen-1 oder  
            ein Terpolymer von  
10           Ethylen und Propylen und Butylen-1 oder  
wobei insbesondere  
            statistische Ethylen-Propylen-Copolymere mit  
                einem Ethylengehalt von 1 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 2,5 bis  
                8 Gew.-%, oder  
15           statistische Propylen-Butylen-1-Copolymere mit  
                einem Butylengehalt von 2 bis 25 Gew.-%, bevorzugt 4 bis 20 Gew.-%,  
            jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Copolymeren, oder  
            statistische Ethylen-Propylen-Butylen-1-Terpolymere mit  
20           einem Ethylengehalt von 1 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 2 bis  
                6 Gew.-%, und  
                einem Butylen-1-Gehalt von 2 bis 20 Gew.-%, bevorzugt 4 bis  
                20 Gew.-%,  
            jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Terpolymeren  
25           bevorzugt sind.

- Geeignete Propylenhomopolymere enthalten zum überwiegenden Teil (mindestens 90 %) Propylen und besitzen einen Schmelzpunkt von 140 °C oder höher, vorzugsweise 150 bis 170 °C wobei isotaktisches Homopolypropylen  
30           mit einem n-heptanlöslichen Anteil von 6 Gew.-% und weniger, bezogen auf das isotaktische Homopolypropylen, bevorzugt ist. Das Homopolymere hat im

allgemeinen einen Schmelzflußindex von 0,5 g/10 min bis 15 g/10 min, vorzugsweise 1,5 g/10 min bis 10 g/10 min, bei 230 °C und einer Kraft von 21,6 N (DIN 53 735).

- 5 Die in der Deckschicht C eingesetzten vorstehend beschriebenen Co- und/oder Terpolymeren weisen im allgemeinen einen Schmelzflußindex von 1,5 bis 30 g/10 min, vorzugsweise von 3 bis 15 g/10 min, auf. Der Schmelzpunkt liegt im Bereich von 120 bis 140 °C. Alle vorstehend angegebenen Schmelzflußindices werden bei 230 °C und einer Kraft von 21,6 N (DIN 53 735) gemessen.

- Im Rahmen der erfindungsgemäßen Verwendung wird die glattere Oberfläche der Deckschicht C mit einer keramischen Beschichtung versehen. Es wurde gefunden, daß die polyolefinische Oberfläche eine hinreichende Haftung aufweist, um darauf eine dünne Schicht aus keramischen Material aufzubringen. Gleichzeitig ist die
- 15 Haftung zwischen der Oberfläche der Folie und der keramischen Schicht jedoch gering genug, um nach entsprechenden Trocknungs- und/oder Verarbeitungsschritten die Trägerfolie von der keramischen Schicht zu trennen, ohne die so erzeugte Keramiksicht zu beschädigen. Ausführungsformen mit einer Homopolymerdeckschicht haben sich als besonders vorteilhaft erwiesen, da
- 20 diese eine höhere Temperaturbeständigkeit als Co- oder Terpolymerschichten aufweisen und dadurch höhere Trocknungs- und/oder Verarbeitungstemperaturen bei der Herstellung der Keramiksicht ermöglichen. Zusätzlich wurde gefunden, daß sich die Keramiksicht problemloser von der Trägerfolie mit einer Homopolymerdeckschicht trennen läßt.

- 25 Die Deckschicht C kann übliche Neutralisationsmittel, Stabilisatoren, gegebenenfalls Antistatika und Gleitmittel enthalten. Es ist wesentlich für die erfindungsgemäße Verwendung, daß die Deckschicht C keine Antiblockmittel enthält, welche die Oberflächenrauheit erhöhen. Die erhöhte Oberflächenrauheit
- 30 würde auf die Oberfläche der Keramiksicht beim Beschichten übertragen werden. Die Keramiksichten sollen jedoch für die Verwendung als Dielektrikum

eine möglichst glatte Oberfläche aufweisen, um Fehlstellen und Lufteinschlüsse zu vermeiden. Darüber hinaus wurde gefunden, daß die Antiblockmittelteilchen beim Ablosen der Trägerfolie in der Keramikschicht stecken bleiben! Dies ist äußerst unerwünscht, da die Antiblockteilchen in der Keramikschicht zu elektrischen Fehlstellen und Lufteinschlüssen führen.

Die Dicke der Deckschicht C ist größer als  $0,3\text{ }\mu\text{m}$  und liegt vorzugsweise im Bereich von  $0,4$  bis  $3\text{ }\mu\text{m}$ , vorzugsweise  $0,6$  bis  $1,5\text{ }\mu\text{m}$ .

Die Gesamtdicke der erfindungsgemäßen Polyolefin-Mehrschichtfolie kann innerhalb weiter Grenzen variieren und richtet sich nach dem beabsichtigten Einsatz. Sie beträgt  $6$  bis  $70\text{ }\mu\text{m}$ , vorzugsweise  $10$  bis  $50\text{ }\mu\text{m}$ , wobei die Basisschicht etwa  $50$  bis  $98\%$  der Gesamtfoliendicke ausmacht.

Um bestimmte Eigenschaften der Polyolefinfolie noch weiter zu verbessern, können sowohl die Basisschicht als auch die Deckschicht/en weitere Zusätze in einer jeweils wirksamen Menge enthalten, vorzugsweise Antistatika und/oder Gleitmittel und/oder Stabilisatoren und/oder Neutralisationsmittel. Alle Mengenangaben in der folgenden Ausführung in Gewichtsprozent (Gew.-%) beziehen sich jeweils auf die Schicht oder Schichten, der oder denen das Additiv zugesetzt sein kann.

Bevorzugte Antistatika sind Alkali-alkansulfonate, polyethermodifizierte, d. h. ethoxylierte und/oder propoxylierte Polydiorganosiloxane (Polydialkylsiloxane, Polyalkylphenylsiloxane und dergleichen) und/oder die im wesentlichen geradkettigen und gesättigten aliphatischen, tertiären Amine mit einem aliphatischen Rest mit  $10$  bis  $20$  Kohlenstoffatomen, die mit  $\omega$ -Hydroxy-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)-alkyl-Gruppen substituiert sind, wobei N,N-bis-(2-hydroxyethyl)-alkylamine mit  $10$  bis  $20$  Kohlenstoffatomen, vorzugsweise  $12$  bis  $18$  Kohlenstoffatomen, im Alkylrest besonders geeignet sind. Die wirksame Menge an Antistatikum liegt im Bereich von  $0,05$  bis  $0,3\text{ Gew.-%}$ .

Gleitmittel sind höhere aliphatische Säureamide, höhere aliphatische Säureester, Wachse und Metallseifen sowie Polydimethylsiloxane. Die wirksame Menge an Gleitmittel liegt im Bereich von 0,1 bis 3 Gew.-%. Besonders geeignet ist der Zusatz von höheren aliphatischen Säureamiden im Bereich von 0,15 bis 0,25 Gew.-% in der Basisschicht und/oder den Deckschichten. Ein insbesondere geeignetes aliphatisches Säureamid ist Erucasäureamid. Der Zusatz von Polydimethylsiloxanen ist im Bereich von 0,3 bis 2,0 Gew.-% bevorzugt, insbesondere Polydimethylsiloxane mit einer Viskosität von 10 000 bis 1 000 000

Als Stabilisatoren können die üblichen stabilisierend wirkenden Verbindungen für Ethylen-, Propylen- und andere  $\alpha$ -Olefinpolymere eingesetzt werden. Deren Zusatzmenge liegt zwischen 0,05 und 2 Gew.-%. Besonders geeignet sind phenolische Stabilisatoren, Alkali-/Erdalkalistearate und/oder Alkali-/Erdalkalicarbonate. Phenolische Stabilisatoren werden in einer Menge von 0,1 bis 0,6 Gew.-%, insbesondere 0,15 bis 0,3 Gew.-%, und mit einer Molmasse von mehr als 500 g/mol bevorzugt. Pentaerythrityl-Tetrakis-3-(3,5-di-Tertiärbutyl-4-Hydroxyphenyl)-Propionat oder 1,3,5-Trimethyl-2,4,6-tris(3,5-di-Tertiärbutyl-4-Hydroxybenzyl)benzol sind besonders vorteilhaft. Weiterhin sind Erdalkalistearate und -carbonate in einer Zusatzmenge von 0,01 bis 0,05 Gew.-% bevorzugt, insbesondere Calciumstearat und/oder Calciumcarbonat mit einer mittleren Teilchengröße von kleiner 0,1 mm, vorzugsweise 0,03 bis 0,07 mm, einer absoluten Teilchengröße von kleiner 5  $\mu$ m und einer spezifischen Oberfläche von mindestens 40 m<sup>2</sup>/g.

Im Rahmen der Untersuchungen zu der vorliegenden Erfindung wurde gefunden, daß die Folie auch bei der Anwendung von Photoresists eingesetzt werden kann. Photoresistschichten werden üblicherweise auf ein geeignetes Folienmaterial aufgetragen und mit diesem Träger aufgewickelt. In manchen Fällen ist die Haftung zwischen der Trägerfolie und der aufgetragenen Photoresistschicht zu

groß, so daß Probleme beim Abwickeln und der Weiterverarbeitung auftreten können. Es wurde gefunden, daß die vorstehend beschriebene Folie vorteilhaft als Trennfolie in den Wickei eingebracht werden kann, um ein Verkleben zwischen der Trägerfolie und der Photoresistschicht zu verhindern.

5

Zur Herstellung der Mehrschichtfolie nach dem an sich bekannten Coextrusionsverfahren wird so vorgegangen, daß die den einzelnen Schichten der Folie entsprechenden Schmelzen durch eine Flachdüse coextrudiert werden, die so erhaltene Folie zur Verfestigung auf einer oder mehreren Walze/n abgezogen  
10 wird, die Folie anschließend biaxial gestreckt (orientiert), die biaxial gestreckte Folie thermofixiert und aufgewickelt wird.

Die biaxiale Streckung (Orientierung) kann simultan oder aufeinanderfolgend durchgeführt werden, wobei die aufeinanderfolgende biaxiale Streckung, bei der  
15 zuerst längs (in Maschinenrichtung) und dann quer (senkrecht zur Maschinenrichtung) gestreckt wird, bevorzugt ist.

Zunächst wird wie beim Coextrusionsverfahren üblich das Polymere oder die Polymermischung oder das Blend der einzelnen Schichten in einem Extruder komprimiert und verflüssigt, wobei die gegebenenfalls zugesetzten Additive bereits  
20 im Polymeren enthalten sein können. Die Schmelzen werden dann gleichzeitig durch eine Flachdüse (Breitschlitzdüse) gepreßt, und die ausgepreßte mehrschichtige Folie wird auf einer oder mehreren Abzugswalzen abgezogen, wobei sie abkühlt und sich verfestigt.

25

Die so erhaltene Folie wird dann längs und quer zur Extrusionsrichtung gestreckt, was zu einer Orientierung der Molekulketten führt. In Längsrichtung wird vorzugsweise 4:1 bis 7:1 und in Querrichtung vorzugsweise 8:1 bis 10:1 gestreckt. Das Längsstrecken wird man zweckmäßigerweise mit Hilfe zweier entsprechend  
30 dem angestrebten Streckverhältnis verschieden schnelllaufender Walzen durchführen und das Querstrecken mit Hilfe eines entsprechenden Kluppenrah-

mens.

An die biaxiale Streckung der Folie schließt sich ihre Thermofixierung (Wärmebehandlung) an, wobei die Folie etwa 0,5 bis 10 s lang bei einer Temperatur von 150  
5 bis 160 °C gehalten wird. Anschließend wird die Folie in üblicher Weise mit einer Aufwickleinrichtung aufgewickelt.

Es hat sich als besonders günstig erwiesen, die Abzugswalze oder -walzen, durch die die ausgepreßte Folie auch abgekühlt und verfestigt wird, durch einen Heiz-  
~~vorrichtung, die die Folie in einem Bereich oberhalb des Stand der Technik erhöhten Temperatur~~  
von 10 bis 60 °C zu halten.

Darüber hinaus wird auch die biaxiale Streckung vorteilhafterweise bei erhöhter Temperatur der Folie durchgeführt, die Längsstreckung vorzugsweise bei 90 bis  
15 140 °C und die Querstreckung vorzugsweise bei 150 bis 190 °C.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung von  
Keramikkondensatoren, bei welchem die vorstehend beschriebene Folie  
erfindungsgemäß verwendet wird. Hierfür wird zunächst ein keramisches  
20 Ausgangsmaterial, im allgemeinen ein Keramikpulver, mit geeigneten Löse- und Bindemittel zu einer hochviskosen Masse verarbeitet. Geeignete keramische Materialien sind beispielsweise Metalloxide und/oder -titanate, z.B. Bariumtitanat, Magnesiumsilikat, Titandioxid, Wismutoxid sowie Mischungen derselben. Diese  
Keramiken zeichnen sich durch hohe Dielektrizitätskonstanten aus. Die  
25 hochviskose, keramische Beschichtungsmasse wird auf die glatte Oberfläche C der Folie aufgebracht und getrocknet. Anschließend wird die so beschichtete Folie aufgewickelt. Gegebenenfalls kann die keramische Oberfläche in einem weiteren Verarbeitungsschritt metallisiert werden. Abschließend wird die Folie von  
30 der Keramiksicht getrennt. Die so hergestellten keramischen Schichten werden dann in an sich bekannter Weise zu Keramikcondensatoren weiterverarbeitet.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen noch näher erläutert

#### Beispiel 1

Nach dem Coextrusionsverfahren wird aus einer Breitschlitzdüse bei einer Extrusionstemperatur von 250 °C eine Dreischichtfolie mit einem Schichtaufbau ABC extrudiert.

Die Basisschicht besteht im wesentlichen aus einem Propylenhomopolymerisat mit einem n-heptanlöslichen Anteil von 4,5 Gew.-% und einem Schmelzpunkt von 163 °C. Der Schmelzflußindex des Propylen-Homopolymeren liegt bei 3,3 g/10 min bei 230 °C und 21,6 N Belastung (DIN 53 735, ISO 1133). Die Basisschicht enthält zur Stabilisierung 0,13 Gew.-% Pentaerythrityl-Tetrakis-4-(3,5-ditertiärbutyl-4-hydroxyphenyl)-propionat (®Irganox 1010) sowie als Neutralisationsmittel 0,06 Gew.-% Calciumstearat. Die Basisschicht enthält weiterhin 0,14 Gew.-% an N,N-bis-(2-hydroxyethyl)-(C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>)-alkylamin (®Armostat 300) als Antistatikum und ein Erucasäureamid (Armoslip) in einer Menge von 0,2 Gew.-% als Gleitmittel.

Die Deckschichten A bestehen im wesentlichen aus einer Mischung aus 93 Gew.-% Propylenhomopolymer und 7 Gew.-% LDPE. Das Propylenhomopolymere hatte einen n-heptanlöslichen Anteil von 5 Gew.-% und einen Schmelzpunkt von 164 °C und einen Schmelzflußindex von 8,0 g/10 min bei 230 °C und 21,6 N Belastung (DIN 53 735, ISO 1133). Zur Stabilisierung enthielt das Propylenhomopolymer 0,05 Gew.-% Irgafos 168 (Tris(2,4-ditert-Butyl-Phenyl)-phosphit) und 0,07 Gew.-% Irganox 1010 sowie 0,06 Gew.-% Calciumstearat als Neutralisationsmittel. Das LDPE hatte einen Schmelzpunkt von 113 °C (DSC) und einen Schmelzflußindex von 0,85 g/10 min bei 190 °C und 21,6 N Belastung (DIN 53 735, ISO 1133) und eine Dichte 0,923 g/cm<sup>3</sup>.

Die Deckschicht C besteht im wesentlichen (id h ca. 100 Gew.-%) aus einem Propylenhomopolymer. Das Propylenhomopolymere hatte einen n-heptanlöslichen Anteil von 5 Gew.-% und einen Schmelzpunkt von 164 °C und einen

Schmelzflußindex von 8,0 g/10 min bei 230 °C und 21,6 N Belastung (DIN 53 735, ISO 1133). Zur Stabilisierung enthielt das Propylenhomopolymer 0,05 Gew.-% Irgafos 168 ( Tris(2,4- ditert- Butyl- Phenyl- phosphit) und 0,07 Gew.-% Irganox 1010 sowie 0,06 Gew.-% Calciumstearat als Neutralisationsmittel.

5

Die extrudierte Dreischichtfolie wird nach der Coextrusion über eine erste Abzugswalze und eine nachfolgende Abnahmewalze abgezogen und abgekühlt, anschließend vorgewärmt, längsgestreckt, über die entsprechenden Verfahrensschritte quergestreckt, fixiert und aufgewickelt, wobei im einzelnen die

	Extrusion:	Extrusionstemperatur 250 °C Temperatur der ersten Abzugswalze 35 °C Temperatur der Abnahmewalze 29°C
	15 Längsstreckung:	Vorheizzone T= 145°C Streckwalze T = 145 °C Längsstreckung um den Faktor 4,6
	Querstreckung:	Aufheizfelder T = 182 °C Streckfelder T = 162 °C
20		Querstreckung um den Faktor 9,2
	Fixierung:	Temperatur T = 120 °C

25 Die Folie ist ca. 45 µm dick, wobei die Basisschicht 43 µm und jede Deckschicht 1,0 µm Dicke hat.

#### Vergleichsbeispiel 1

30 Beispiel 1 wird wiederholt. Gegenüber Beispiel 1 wurde nur die Zusammensetzung der Deckschicht A geändert. Die Deckschicht A bestand im wesentlichen aus dem im Beispiel 1 beschriebenen Deckschicht-Homopolymer. Zusätzlich enthielt die Deckschicht 0,38 Gew.-% eines Antiblockmittel aus SiO<sub>2</sub> mit einem mittleren



Teilchendurchmesser von 4,8  $\mu\text{m}$  (Sylobloc 45). Die Verfahrensbedingungen wurden im wesentlichen nicht geändert.

- Die Folie nach dem erfindungsgemäßen Beispiel eignet sich hervorragend als
- 5 Trägerfolie für die keramische Beschichtung. Die Folie läßt sich gut beschichten. Die keramische Schicht läßt sich nach der Trocknung sehr gut ablösen und weißt eine glatte Oberfläche ohne Storstellen auf. Elektronenmikroskopische Aufnahmen lassen gut erkennen, daß die Oberfläche der Deckschicht A eine gleichmäßige
- 10 Rauigkeit aufweist, wohingegen die Oberfläche A der Folie gemäß Vergleichsbeispiel vereinzelte Partikel (Antiblockmittel) zeigt, die aus der Deckschicht herausragen. Die Erhebungen drücken sich in unerwünschter Weise auf die gegenüberliegende Seite bis in die Oberfläche der keramischen Beschichtung durch. Hierbei entstehen nachteilige Storstellen in der keramischen Schicht.

15

In der nachstehenden Tabelle sind die übrigen Eigenschaften der Polyolefinfolien des Beispiels und Vergleichsbeispiels zusammengefaßt.

Tabelle 1

Folieneigenschaft	Einheit	Beispiel	Vergleichsbeispiel
E-Modul längs	N/mm <sup>2</sup>	2186	2349
E-Modul quer	N/mm <sup>2</sup>	4701	4659
Reißfestigkeit längs	N/mm <sup>2</sup>	148	131
Reißfestigkeit quer	N/mm <sup>2</sup>	358	306

Reißdehnung quer	%	54	45
Rauheit Rz Oberfläche der Deckschicht A	µm	0,56	0,72
Rauheit Rz Oberfläche der Deckschicht C	µm	0,3	0,33
Rauheit Rmax Oberfläche der Deckschicht A	µm	0,64	1,41
Rauheit Rmax Oberfläche der Deckschicht C	µm	0,37	0,41
Gleitreibung A gegen C		0,33	0,45

5

Zur Charakterisierung der Rohstoffe und der Folien wurden die folgenden Meßmethoden benutzt:

10 Schmelzflußindex

DIN 53 735 bei 21,6 N Belastung und 230 °C.

Schmelzpunkt

DSC-Messung. Maximum der Schmelzkurve. Aufheizgeschwindigkeit 20 °C/min.

#### Rauhigkeit

- 5 Die Rauhigkeit wurde als Rz- und Rmax-Wert in Anlehnung an DIN 4768 bei einem cut-off von 2.5mm bestimmt.

#### Reibung

Die Gleitreibung wurde in Anlehnung an DIN 53 375 bei 23°C bestimmt.

#### 10 E-Modul

Der E-Modul wird frühestens 10 Tage nach der Produktion gemäß EN ISO 521-1 an einer Probe einer Größe von 15\*100 mm<sup>2</sup> bestimmt.

#### Reißfestigkeit, Reißdehnung

- 15 Die Reißfestigkeit und die Reißdehnung werden gemäß EN ISO 521-1 an einer Probengröße von 15\*100 mm<sup>2</sup> bestimmt.

#### Schrumpf

- 20 Die Längs- und Querschrumpfwerte beziehen sich auf die jeweilige Längenausdehnung der Folie (längs  $L_0$  und quer  $Q_0$ ) vor dem Schrumpfprozeß. Die Längsrichtung ist die Maschinenrichtung, als Querrichtung wird entsprechend die Richtung quer zum Maschinenlauf definiert. Der Probekörper von 10\*10cm<sup>2</sup> wird im Umluftofen bei der jeweiligen Temperatur (von 100 bis 140°C) über eine Dauer von 15 min geschrumpft. Anschließend werden die verbliebenen
- 25 Längenausdehnungen des Probekörpers längs und quer erneut bestimmt ( $L_1$  und  $Q_1$ ). Als Schrumpf in % wird dann die Differenz der ermittelten Längenausdehnungen im Verhältnis zur ursprünglichen Länge  $L_0$  und  $Q_0$  mal 100 angegeben.

30

$$\text{Längsschrumpf } L \text{ [\%]} = \frac{L_0 - L_1}{L_0} \cdot 100 \text{ [\%]}$$

$$\text{Querschrumpfung } Q_s[\%] = \frac{Q_o - Q_l}{Q_o} * 100[\%]$$

Diese Bestimmungsmethode für den Längs- und Querschrumpfung entspricht DIN  
5 40634.

#### Dichte

Die Dichte wird nach DIN 53479, Verfahren A, bestimmt

## Patentansprüche

1. Verwendung einer polyolefinischen, orientierten Mehrschichtfolie als  
Tragerfolie bei der Herstellung eines Keramikkondensators, dadurch  
5 gekennzeichnet, daß

- die Mehrschichtfolie aus einer Basisschicht und mindestens einer Deckschicht A besteht, wobei die Deckschicht A ein Propylenpolymeres und mindestens ein unverträgliches Polyolefin enthält, und daß das  
10 unverträgliche Polyolefin ein LDPE, HDPE, MDPE, Ethylen-Propylen-Copolymere oder ein Cycloolefinpolymer oder ein syndiotaktisches Polymer ist und

- die Oberfläche der Deckschicht A einer größeren Rauheit als die  
15 gegenüberliegende Oberfläche der Folie aufweist und

- die Folie mit einer keramischen Beschichtung auf der glatteren Oberfläche der Folie versehen wird und diese Beschichtung getrocknet und anschließend von der Tragerfolie getrennt wird.  
20

2. Verwendung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht A kein partikelförmiges Antiblockmittel enthält.

3. Verwendung gemäß Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß  
25 die Folie eine zweite Deckschicht C aufweist und die Oberfläche dieser Deckschicht C die glattere Folienoberfläche bildet.

4. Verwendung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht C im wesentlichen aus einem  
30 Propylenhomopolymeren besteht und kein Antiblockmittel enthält

5. Verwendung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht A das Propylenpolymere in einer Menge von 70 bis 99,5 Gew.-% und das unverträgliche Polyolefin in einer Menge von 0,5 bis 30 Gew.-% enthält.

5

6. Verwendung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mit einer Keramikschicht beschichtete Folie auf der Oberfläche der Keramikschicht mit einer Metallschicht versehen wird.

mehreren der Ansprüche 1 bis 5.

8. Verwendung einer polyolefinischen, orientierten Mehrschichtfolie als Trennfolie bei der Herstellung von Photoresistschichten, dadurch gekennzeichnet, daß

15

20

25

- die Mehrschichtfolie aus einer Basisschicht und mindestens einer Deckschicht A besteht, wobei die Deckschicht A ein Propylenpolymere und mindestens ein unverträgliches Polyolefin enthält, und daß das unverträgliche Polyolefin ein LDPE, HDPE, MDPE, Ethylen-Propylen-Copolymere oder ein Cyclolefinpolymer oder ein syndiotaktisches Polymer ist und
- die Oberfläche der Deckschicht A einer größere Rauheit als die gegenüberliegende Oberfläche der Folie aufweist und
- die Folie als Trennfolie mit ihrer glatteren Oberfläche mit der Photoresistschicht in Kontakt gebracht wird.